



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95196550.6

[43]公开日 1997年12月10日

[11] 公开号 CN 1167563A

[22]申请日 95.11.30

[30]优先权

[32]94.12.2 [33]US[31]08 / 348,574

[86]国际申请 PCT / US95 / 15509 95.11.30

[87]国际公布 WO96 / 17501 英 96.6.6

[85]进入国家阶段日期 97.5.30

[71]申请人 奥加特有限公司

地址 美国马萨诸塞州

[72]发明人 戴维·R·克罗特泽 马克·G·汉拉恩
查尔斯·S·皮克尔斯

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

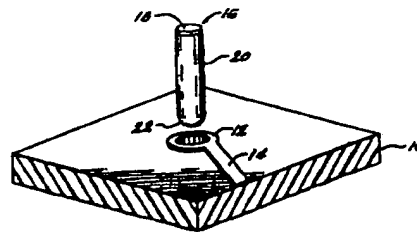
代理人 邵 伟

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 使用化学方法移植的电气装置

[57]摘要

本发明提供了一种电气装置，它具有一个导电涂层或导电层（20）。该导电层是利用化学方法移植至支承结构（18）上的，从而形成了一个与其下面的基片材料永久连接耐久的导电表面。该移植的层（20）可以在电气接头（16）中具体体现，也可以作为电路板（60）和各种电气和电子装置及元件的电气通道（72）和接触区域（66）而具体实现。在另一个实施例中，该移植的层（20）可以设在射频干扰（RFI）/电磁干扰（EMI）屏蔽平面或接地平面内。



权 利 要 求 书

1、一种电气装置，它包括：

具有一个表面的基片；

由许多导电粒子组成的导电层，每一个粒子均有涂层；

该粒子的涂层用化学方法粘接在一起，并与该基片表面粘接。

2、如权利要求1所述的电气装置，其特征在于，该导电层由许多导电粒子组成，每一个导电粒子均有一个聚合物涂层。

3、如权利要求2所述的电气装置，其特征在于，该聚合物涂层为导电的聚合物涂层。

4、如权利要求2所述的电气装置，其特征在于，该聚合物涂层为不导电的聚合物涂层。

5、一种电气材料，它包括：

具有一个表面的基片；

一个导电涂层，该涂层用化学方法与该基片表面粘接，该涂层由包含有导电粒子的用化学方法粘接的聚合物基体构成。

6、如权利要求5所述的电气材料，其特征在于，该聚合物基体是导电的。

7、如权利要求5所述的电气材料，其特征在于，该聚合物基体是不导电的。

8、如权利要求5所述的电气材料，其特征在于，该基片是不导电的。

9、如权利要求8所述的电气材料，其特征在于，该基片是刚性的。

1 0 、如权利要求8 所述的电气材料，其特征在于，该基片是挠性的。

1 1 、如权利要求8 所述的电气材料，其特征在于，该用化学方法粘接的导电涂层涂敷在该基片表面的一个或多个选择的区域上。

1 2 、如权利要求5 所述的电气材料，其特征在于，该基片是导电的。

1 3 、如权利要求5 所述的电气材料，其特征在于，它还包括一个设置在用化学方法粘接的导电层上面的金属层。

1 4 、如权利要求5 所述的电气材料，其特征在于，该导电粒子为金属。

1 5 、如权利要求5 所述的电气材料，其特征在于，该基片是挠性的，并且该用化学方法粘接的导电涂层是挠性的。

1 6 、一种电气相互连接装置，它包括：

一个由热固性材料制成的细长的体，其形状可与相应的电气接头元件配合；

一个导电层，它用化学方法移植至芯子材料表面的至少一部分上；

该芯子的尺寸可允许将它插入相配合的电气接头元件，并且可以随着所加热量而膨胀，从而在移植的导电表面和电气接头元件的相配合的导电表面之间形成永久的不漏气的密封。

1 7 、一种电气相互连接装置，它包括：

至少一个圆环，该圆环具有一个弹性芯子和用化学方法移植至其上的导电层；

该圆环放置在基片上的孔的周围，并与该孔对准，该圆环的导电层与该基片上的导电元件进行电气接触；

穿透该圆环的孔比穿过该孔插入的电气终端的尺寸小，这样，在插入的引线 and 包围的圆环之间产生压紧力。

18、一种电气相互连接装置，它包括：

一个由刚性材料制成的基片，在该基片一个表面的至少一部分上具有由弹性材料制成的第二基片；和

一种导电材料，它用化学方法移植至该有二基片的暴露表面上，形成挠性的导电接触区域。

使用化学方法移植的电气装置

发明领域

本发明涉及电气装置，更具体地说，涉及使用化学方法移植的导电涂层的装置。

发明背景

在制造电子或电气装置和电路时，如在制造印刷电路板时那样，通常，导电通道和接触区域是用化学腐蚀和照相平版印刷方法，以及用电镀的方法制造的。在用电镀方法时，例如要在电路板、装置等的电气接头或接触区域上形成一个或多个金属层。这些制造方法是众所周知的和广泛被采用的。然而，这些制造方法却需要许多处理工序和专用的制造设备，这就增加了制造过程和最终产品的成本和复杂性。

发明梗概

本发明在一个方面提供了一种具有利用化学方法移植到支承基片上的导电涂层或导电层的电气装置，以便形成一个与下面的基片材料永久地固定在一起的持久的导电表面。本发明可以具体为一个具有接触表面的电气接点，该接触点表面是利用化学方法移植至支承基片上的导电层的一部分。基片可以为刚性的或挠性的单层或多层的电路板，其移植的接触区域的预期图案与集成电路或其他电子装置或电气上与该电路板连接的组件的图案相适应。电路板的导电通道也可以移植到基片上。该基片也可以是开关或其他电气或电子装置的一个元件，在该元件上，利用化学移植方法形成一个或多个电气接头。在另一方面，本发明具体化为一个电气屏蔽或接地平面，该平面例如，可以设在电路板上，或其他支承结构上，以提供一个屏蔽的盒子或接地平面。本发明还可提供一种屏蔽密封等。

为了适应未来的电气装置或电路的要求，该基片材料可以是导电的或不导电的，还可以是刚性的、挠性的或弹性的。导电层由用化学方法粘结在一起的导电聚合物基体或包含有导电粒子的不导电聚合物基体组成。每一个导电粒子都涂有

一层聚合物材料，该聚合物涂层利用化学方法互相粘接在一起，并与基片表面粘接。为了适应特定的应用场合，该移植的层可以为单一的一个材料层，也可以为不同材料的二层或多层。

一般，聚合物涂层的粒子放在灰浆内，然后将该灰浆涂在支承基片表面预期的区域上。该灰浆可用许多不同的方法涂在基片表面上，例如可用浸泡、丝网印刷和喷涂方法。使所加的涂层加热干燥，在基片表面上形成用化学方法粘接在一起的导电层。导电涂层也可用其他方法涂敷，例如，滚子涂敷、刷子刷、转移花筒印刷、喷墨印刷和雾化喷射。

为了形成一个粗糙的和硬化的表面，借以使在配合的电气接头表面上的氧化物或其他污染层能弥温开来，使接触电阻减至最小，可以在导电的移植表面上形成一个均匀的导电粒子层。粒子状表面接头正是1994年12月2日提出的悬而未决 (C o - p e n d i n g) 的美国专利申请第08 / 349042号的题目 (律师卷号为AUG - C - 556XX)。

附图的说明

图1 a 和1 b 表示一个实施例，在该实施例中，体现本发明的一个移植的电气尾销插入并保留在导电的孔中；

图2 表示一个实施例，其中根据本发明的弹性圆环壁与通过该圆环插入的电气引线接触；

图3 表示根据本发明制造的可控的阻抗接头；

图4 表示使用本发明的印刷电路板；

图5 为沿着图4 的5 - 5 线所取的截面图；

图6 表示根据本发明制造的挠性电路板；

图7 表示使用本发明的板对板连接器；

图7 a 为图7 的连接器的接头结构的一种形式的部分纵剖面图;

图8 表示根据本发明制造的棱边卡式连接器;

图9 a 至9 d 表示使用本发明的尾销相互连接装置的相应视图;

图1 0 表示使用本发明的测试探头;

图1 1 a 和1 1 b 表示使用本发明的弹性体相互连接装置;

图1 2 a 至1 2 d 表示使用本发明的电气开关装置;

图1 3 表示使用本发明的声波或微波装置;

图1 4 表示根据本发明制造的喷涂金属的膜片;

图1 5 表示使用本发明的电气屏蔽盒;

图1 6 用图解法表示根据本发明的一种制造方法。

详细说明

在以上的例子中, 用化学移植的方法在基片表面上形成导电区域或导电表面。移植技术在一篇题为“利用纯化学的方法移植聚合物 (Grafting of Polymer by Purely Chemical Means)” (Polymer News, 第11卷, 11/12号, 19-25页) 中作了说明。这里引入这篇文献供参考。

将要移植至基片上的导电材料由导电粒子(例如, 银或其他金属)组成, 每一个粒子都涂敷了一层导电的或不导电的聚合物材料。在一个优选实施例中, 这些粒子包含在一种灰浆或其他载体内, 该载体将这些粒子涂敷在基片表面上。例如, 可将含有这些粒子的灰浆丝网印刷在或喷射在基片上, 形成预期的导电区域。该涂敷的材料在一定的温度下加热一段时间。该温度和时间应足够将液体载体除去, 并使这些粒子能以化学方法粘接在一起, 并以化学方法与基片表面粘接。可

以任意地，例如利用无电镀的方法，将金属（例如，铜）镀在移植层上。为了形成具有预期的导电率的层，导电粒子彼此应足够地接近。为了使聚合物基体中的密堆积导电粒子之间导电，使该移植层产生预期的导电率水平，当在导电粒子上采用不导电的聚合物涂层时，该涂层应足够薄，并具有足够低的电阻率。当采用导电聚合物时，通常，该移植层的导电率水平比较高。

这些粒子也可以挤压或用其他方法作在均质的导电材料中，如图1 6 所示。导电粒子送入挤压机中，挤压机生产出预期形状的经均匀挤压的材料。

一般，导电层的厚度在大约0 . 1 微米至大约2 微米的范围内。对于不导电涂层，一般，粒子涂层的厚度约为1 0 - 5 0 埃，而对于导电涂层，约为1 0 - 2 5 0 埃。一般，没有涂层的粒子的导电率根据国际极铜标准 (I A C S) 大约为5 0 - 1 0 4 %。对于不导电的粒子涂层，一般，涂层粒子的导电率根据I A C S 为2 0 - 6 0 %，而对于导电粒子涂层，其涂层粒子的导电率根据I A C S 大约为6 0 - 1 1 0 %。

下面给出一些具有一个或多个由化学方法移植的涂层构成的导电区域的电气装置的例子。

参见图1 a 和1 b，图中示出一个印刷电路板1 0，它具有电镀的通孔1 2。该通孔1 2 与以已知方式设在电路板上的或在电路板内的一个或多个电路通道1 4 进行电气连接。与电镀通孔的电气连接是由销子1 6 实现的。销子1 6 由热固性材料制成的芯子1 8 组成，该销子1 6 具有移植至其圆柱形表面上的导电层2 0 和销子1 6 的圆的末端2 2。销子在初始条件下的尺寸可允许将销子插入该电镀孔中，然后将销子加热，使销子的芯子1 8 膨胀得足够大，以便在该移植的导电表面2 0 和该通孔的四周的电镀材料之间形成不漏气的密封。热固性材料在加热膨胀以后保持在膨胀状态，因此可以达到永久的不漏气密封。销子1 6 也可作成另外的形状，以便与要与之形成永久电气连接的其他电气接头元件配合。

参见图2，图中示出一个移植的圆环3 0，它与印刷电路板3 4 的电路通道3 2 连接。该圆环中心有一孔，该孔穿透该电路板，而电气或电子装置的引线插入该孔中。移植圆环由诸如硅橡胶等材料制成的弹性芯子组成，在该芯子的表面上具有用化学方法移植上去的挠性的导电材料。穿透该圆环的孔直径比要通过该孔插入的电气引线或销子的直径略小一些，这样，在插入的引线和包围圆环之间

形成压紧力，将该引线保持在规定的位置上。可以根据与要和电路板连接的装置的引线图案相适应的图案来设置一排弹性圆环。

导电涂层的挠性和弹性足够，不会妨碍芯子材料的弹性。当该圆环与相配合的电气引线接触时，圆环可以压缩，而当脱离配合接触时，圆环可以膨胀，不会使该圆环表面上的导电涂层剥离或产生裂纹。

将该芯子材料模制成所希望的形状即可制出弹性的相互连接圆环。最好，通过化学移植的方法对圆环表面进行金属喷镀，然后在金属喷镀层的表面上加上粒子层。在加粒子层之前，可以在该金属喷镀层上随意地无电镀铜或其他金属。

参见图3，图中示出一个导电元件40，它具有与电路板46的信号极板44连接的信号接头42和与电路板的接地极板50连接的接地接头48。一般，导电元件由接头材料（例如，磷青铜或铜铍合金）制成。沿着该接头元件的一部分设有绝缘层51，而在该绝缘层51上移植一个导电层53，以形成接地平面。这样构成的接头结构具有可控制的电气阻抗，该阻抗由所使用的尺寸和材料决定。

图4和5表示一个多层印刷电路板60，它具有三个内部导电图案62，用以构成预期的电路图形。其中，三个导电图案中的一个，通过64或通孔与导电元件电气连接，如图所示。在电路板的一个表面上设有一排导电接头66。在一个或二个电路板外表面上还设有电路通道的图案。多层电路板的所有导电元件都可以通过化学移植方法获得。另一个可供选择的方案是，某些导电元件可用其他方法形成，而某些导电元件用移植法形成。

图6表示一个挠性的电路板70，它在挠性基片表面上具有一排平行的通道72和用移植方法作出的接触区域74。在相对的挠性电路板的表面上，以及在多层电路板结构的埋层中，可以设置同样的电路通道和/或接触区域。

图7表示了另一个实施例。图中表示了一个直角的板对板连接器。该连接器包括一个由适当的绝缘材料制成的连接器体80，在该连接器体的第一表面82上具有许多排列成预期图案、并通过导电通道86与设在该连接体的垂直表面90上的相应接触区域88电气连接的导电接触区域84。在使用时，接触区域84与印刷电路板100的相应接触区域配合，而接触区域88与印刷电路板102的相应接触区域配合。利用一个适当的机构（没有示出）保持二个电路板和连

接器体的相互连接装配。这种装配方式在连接器技术中是熟知的。

接触区域和通道，用化学的方法移植到该连接器体的下表面上。其上作有接触区域的连接器体的表面可具有升高的基座区域，并且该升高的基座区域可以具有弹性层，导电层即设在该弹性层上。参见图7 a，导电层8 1 移植在升高基座8 5 上的弹性层8 3 上。导电层8 1 与相应的通道8 7 电气上相互连接。另外一种可供选择的方案是，连接器体8 0 可由弹性或弹性体材料制成，在该接触区域与相应的电路板接合过程中，连接器体8 0 受压缩，而产生接触压力。另一种方法是，可将接触区域和相应的通道作在支承在刚性材料上的一块弹性片上。

参见图8，图中示出一个棱边卡式连接器。该连接器包括一个由弹性体材料制成的体1 1 0。该连接器体1 1 0 具有许多升高的脊骨1 1 2，在每一个升高的脊骨上设有移植的导体1 1 4。导体在连接器体相应的侧面上向下延伸，如图所示，然后，通过该连接器体底部的开口，并从底部开口处起，沿着该连接器体的底面延伸。接触区域与连接器的接触区域相适应的电路板或电路卡插入该连接器体中，与连接器的相应接触区域1 1 5 接合。在图示棱边卡式连接器的相对侧面上均有连接器，以便与双侧电路板或电路卡的相对二排接触区域接合。应该承认，本发明也可提供单侧的连接器，以便与单侧的电路卡接合和接触。为了适应不同的电气和电子相互连接的应用情况和形状，也可设想各种不同的其他的连接器形状。

图9 a 至9 d 表示另一个实施例，其中在凹形插口或相互连接件的孔内设有移植的导电区域。相互连接件体1 2 0 具有许多贯穿它的孔1 2 2，每一个孔1 2 2 具有移植的导电表面1 2 4，用于与相配合的连接器1 2 8 的相应的电气插头1 2 6 进行电气接触。相互连接件孔的每一个导电区域的终端在环形接触区域1 3 0 的背面上，以便与相应的电路板或其他相互连接装置配合。每一个连接器孔均有一个向外扩张口形的入口部分1 3 2，该入口部分也有导电涂层。

参见图1 0，图中示出一个电气测试探头，它具有探头体1 4 0，在探头体的一端固定着一个弹性的环形探头尖端1 4 2。该尖端为具有移植的导电表面的弹性体球。探头体具有导电表面，或可以由导电材料（例如金属）制成。探头体夹持在适当的夹具内，使其尖端能放在接触区域上，并使该尖端压紧接触区域，以便与接触区域进行电气接合。

带有移植导电表面的弹性体球也可用相互连接的装置来具体实现，如图1 1 a 和1 1 b 所示。球1 5 0 保持在适当的壳体（没有示出）内，而壳体则放在具有导电板1 5 4 的印刷电路板1 5 2 和具有导电板1 5 8 的电子装置1 5 6 之间。用力克服弹性体球的偏置作用，将该电子装置推向印刷电路板，则该电子装置和印刷电路板的极板区域通过放在中间的导电球相互连接。适当的插口机构（没有示出）可使该电子装置保持与该印刷电路板接触啮合。

本发明还可以用于制造电气开关（例如图1 2 a 到1 2 d 所示的开关）。在每一个这种开关中，导电的接触区域被移植至由塑料或其他不导电材料制成的作动器上。在开关壳体上的电气终端可以为通常的冲压金属结构，而这些终端的接触区域，根据特定的开关接头形状的不同，可以在开关作动器动作时，有选择地接合，使开关关闭或打开。另一种可供选择的方案是，设在壳体上的开关终端可以是用化学方法移植的。图1 2 a 表示一个按钮开关，在该开关中，在作动器1 6 2 上设有移植的导电接触区域1 6 0 。在手动压下作动器时，该接触区域与开关终端的面对该接触区域的接触区域1 6 4 接合。应当理解，为了得到预期的开关动作，可以设置不同的开关形状。图1 2 b 表示一个滑动开关，在该开关的相应末端上，滑动的作动器1 6 6 包括移植的接触区域1 6 7 。图1 2 c 表示一个扳扭开关，在该开关中，肘节机构1 6 8 包括移植的接触区域1 7 0 。图1 2 d 表示具有移植的导电通道的开关外壳或壳体，这些导电通道形成了该开关的电气终端和接触区域。在图1 2 d 的结构中，通过多个模制过程可以制成移植的终端1 7 1 。塑料杆上移植了导电涂层，然后，将这些杆模压在塑壳体1 7 3 中。这些杆上设有移植的接触区域1 7 5 （如图所示），它们与移植的终端电气上连接。由肘节机构1 7 9 驱动的导电窄片1 7 7 使终端1 7 5 有选择地相互连接。

本发明也可在表面波装置中具体实现，如图1 3 所示（例如，用于表面声波或微波的应用场合）。在一般为铝制成的基片上作有由一种或多种适合于声波或微波传播的材料制成的图案。对于声波装置，一般该图案由铟和铋制成，它们二者可以沉积和用化学方法移植至陶瓷基片上。

图1 4 表示又一个实施例，其中，在不导电的基片表面上（在图示实施中，它是圆顶形状的），利用化学移植的方法作出导电图案1 8 1 。膜片对预期的特性（例如，热、振动或压力）敏感，并可以偏转或变形，使该图案1 8 1 的导电通道产生相对运动，以产生电气上可感觉的信号变化。

图1 5 表示一个电子电路板的盒子或壳体。该盒子具有电气屏蔽层，这些屏蔽层由化学移植方法作在该壳体或盒子的二个半边的内表面上。一般，该壳体利用，例如塑料模压方法制成二个半边2 0 0 和2 0 2，而其形状设计成可在其内放入一块电路板2 0 4。为了提供射频干扰(R F I)和/或电磁干扰(E M I)屏蔽，该壳体的内表面上移植了导电涂层2 0 6。一般，屏蔽涂层是通过筛选，然后接着加热，使涂层受催化作用，并形成移植层而涂敷在该壳体的内表面上的。本发明不是仅限于已经特别表示和说明的内容，对于技术熟练的人们，可以有另外的实现方式，而不会偏离本发明的范围。

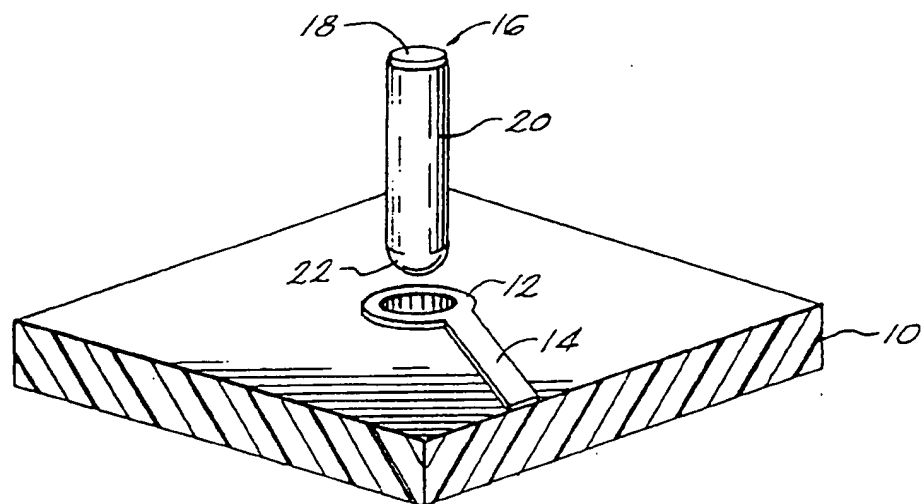


图 1 a

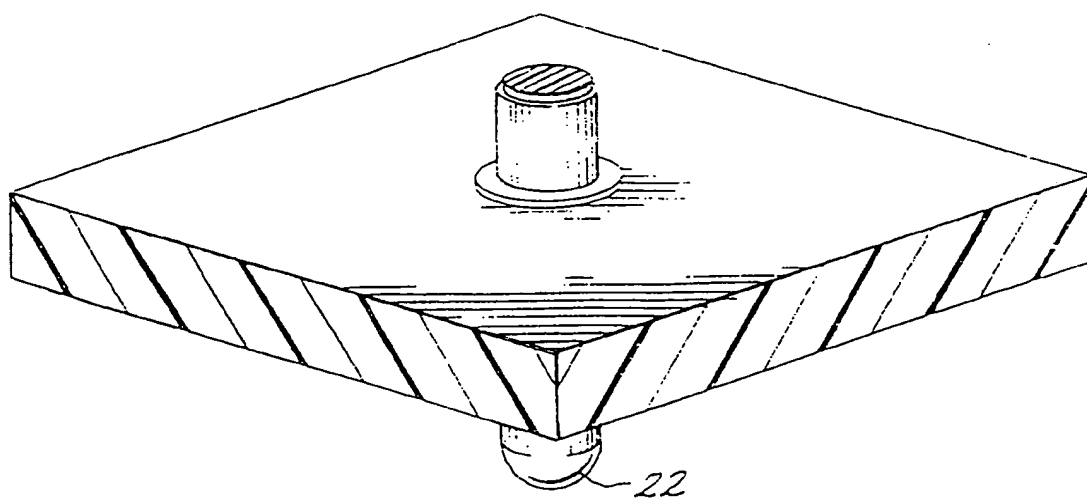


图 1 b

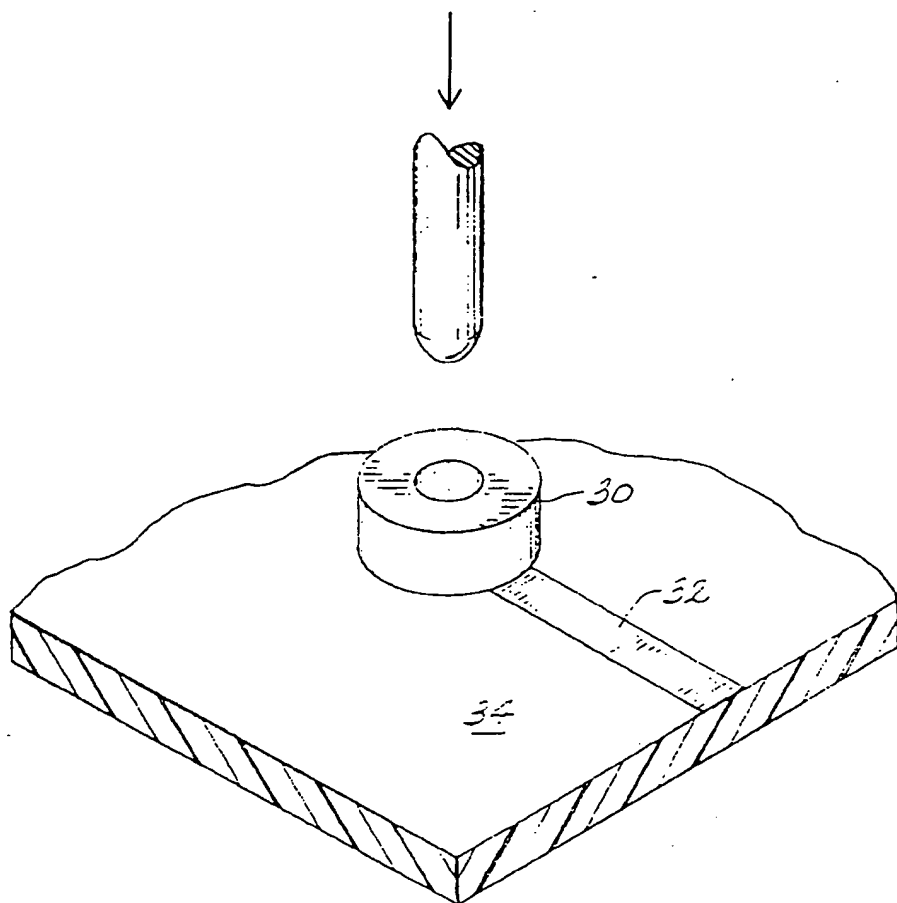


图 2

图 3

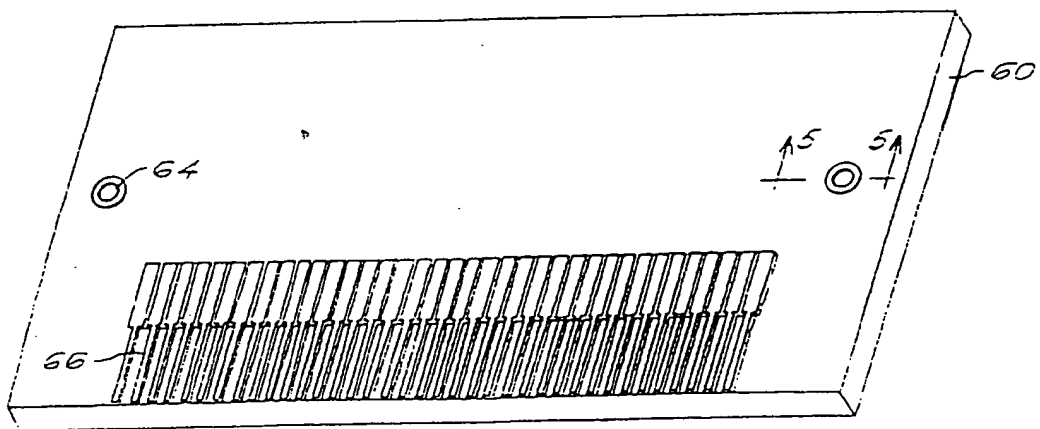
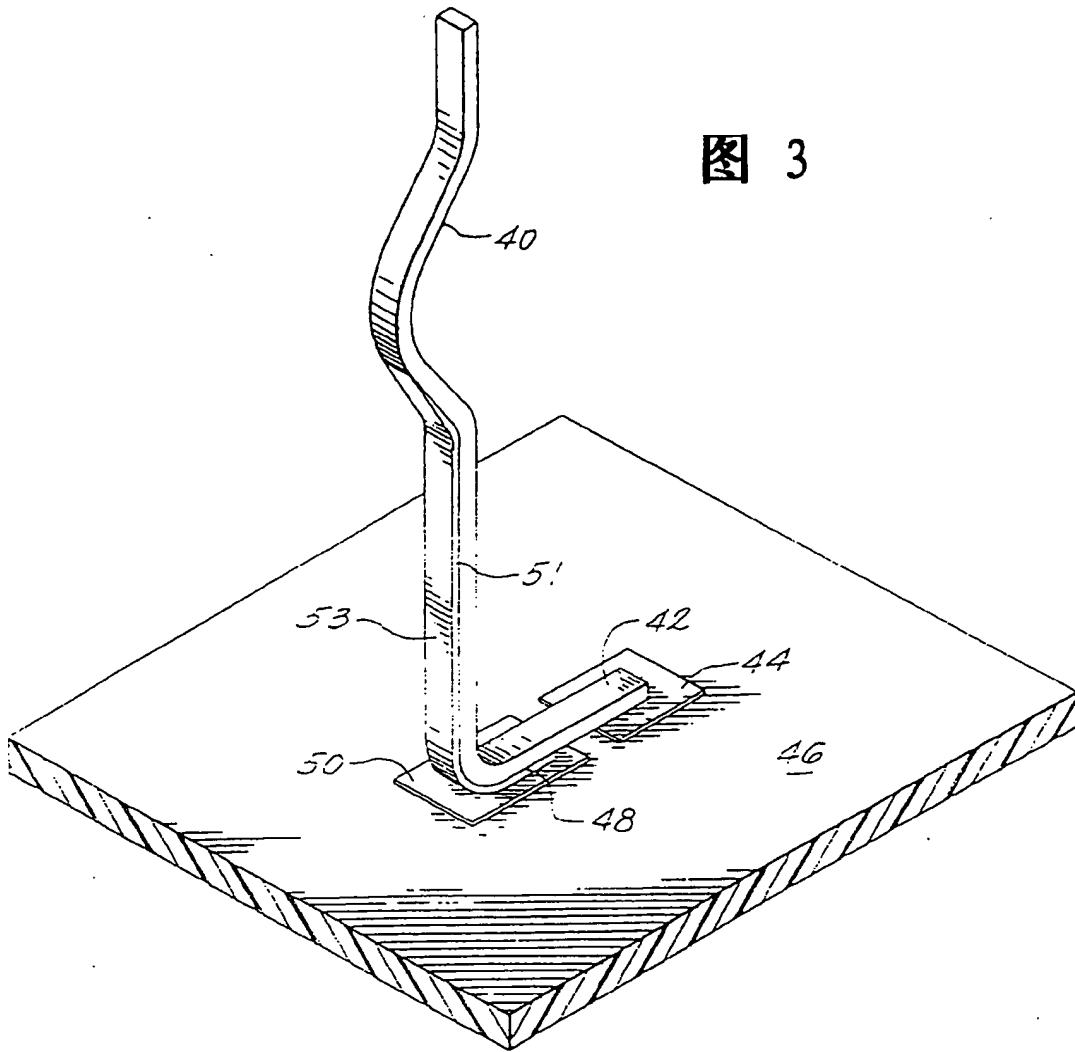


图 4

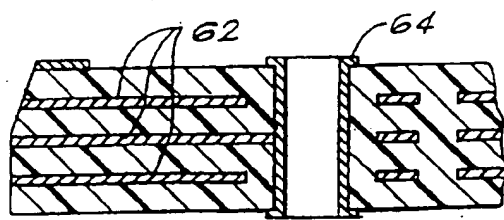


图 5

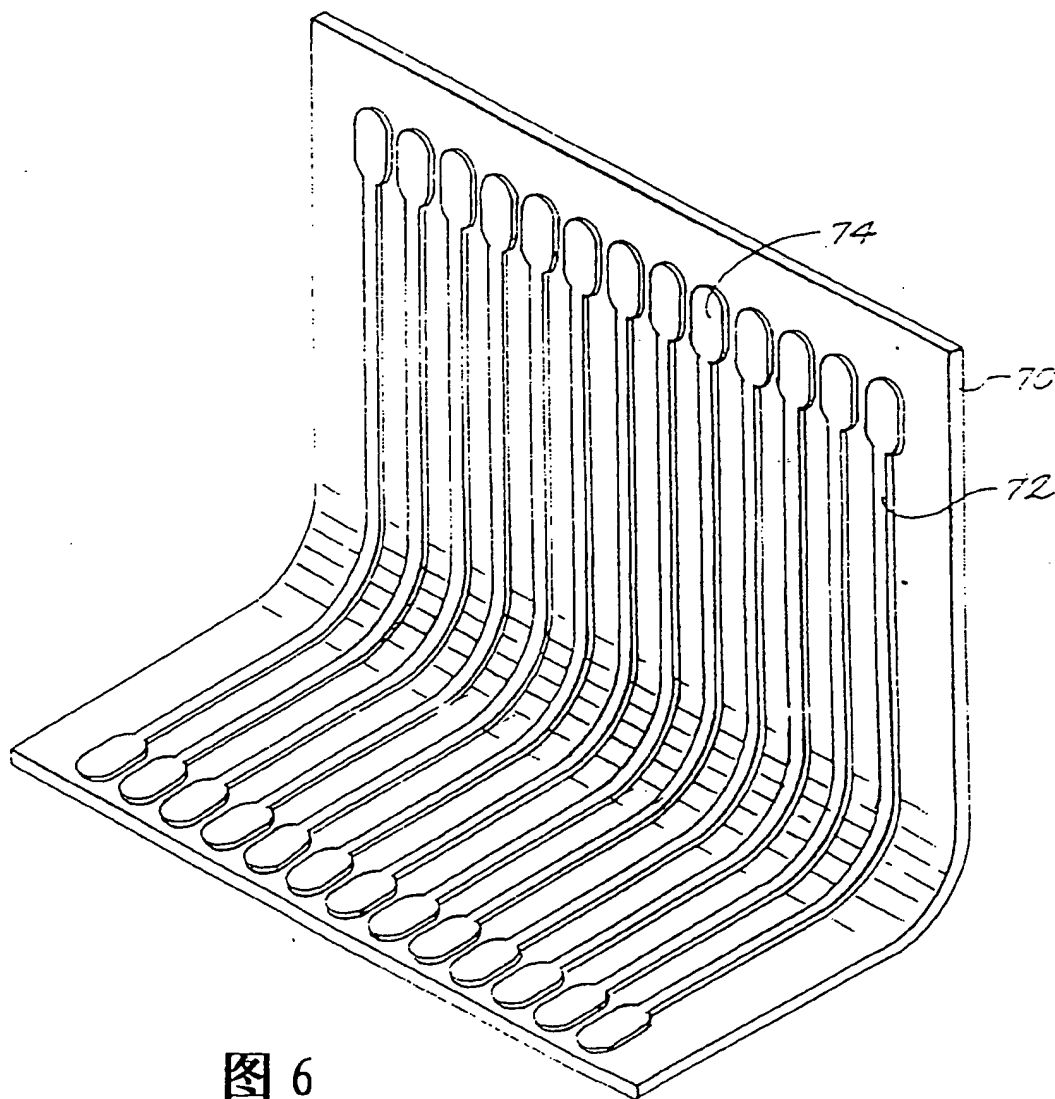


图 6

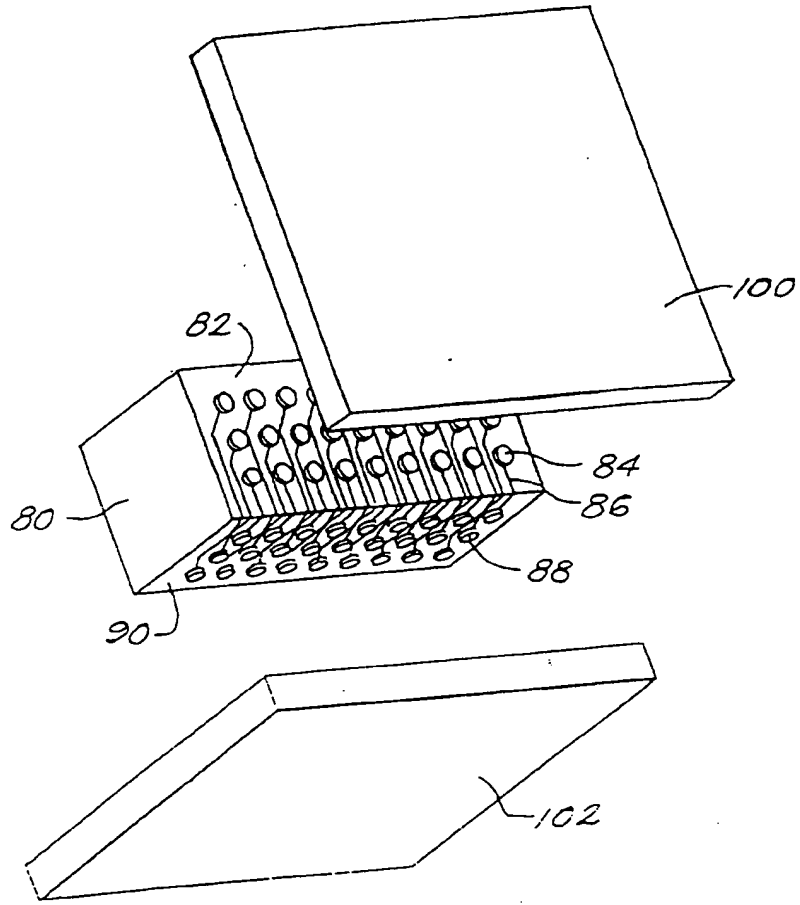


图 7

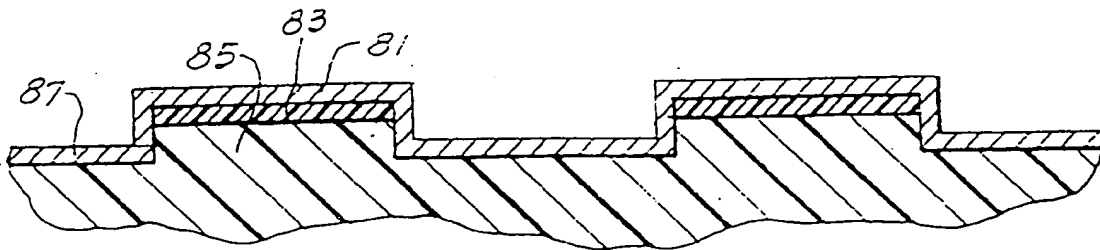


图 7 a

图 8

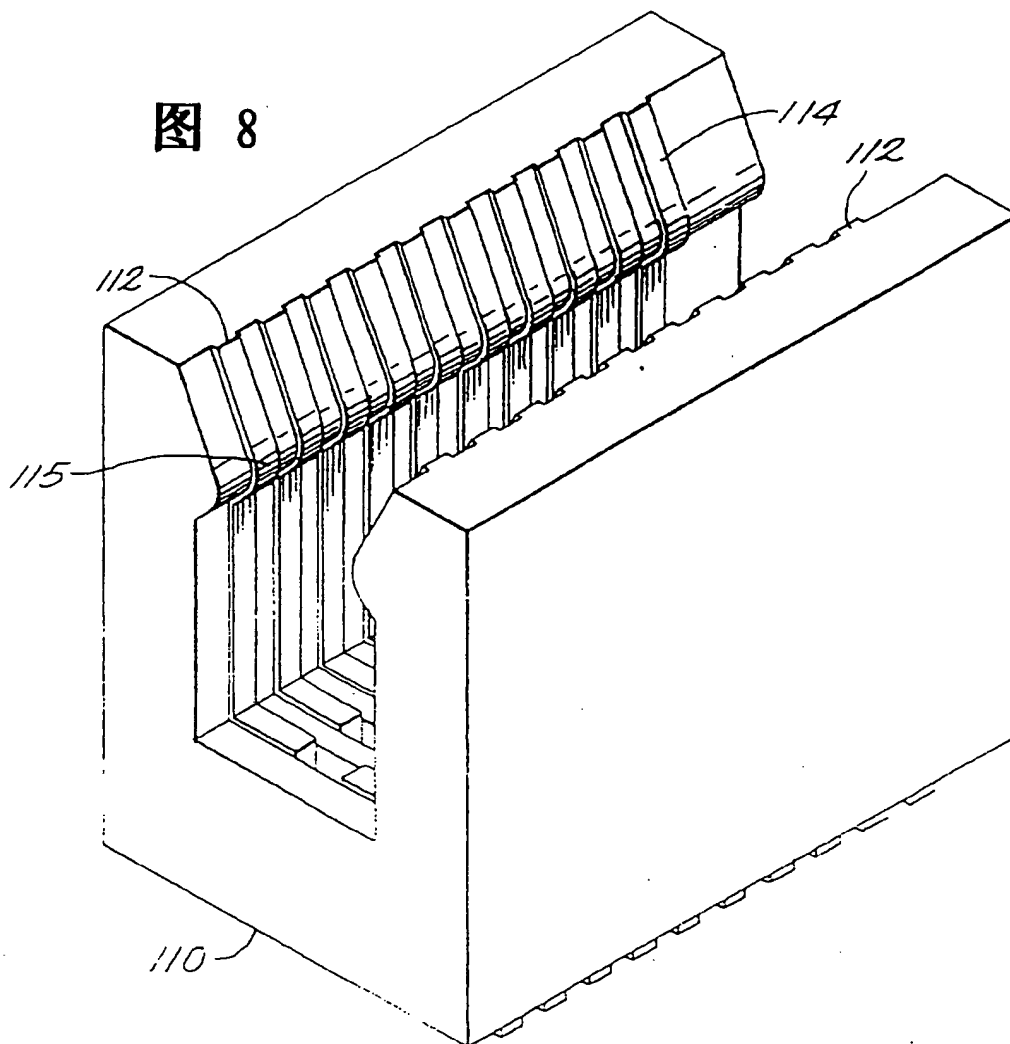
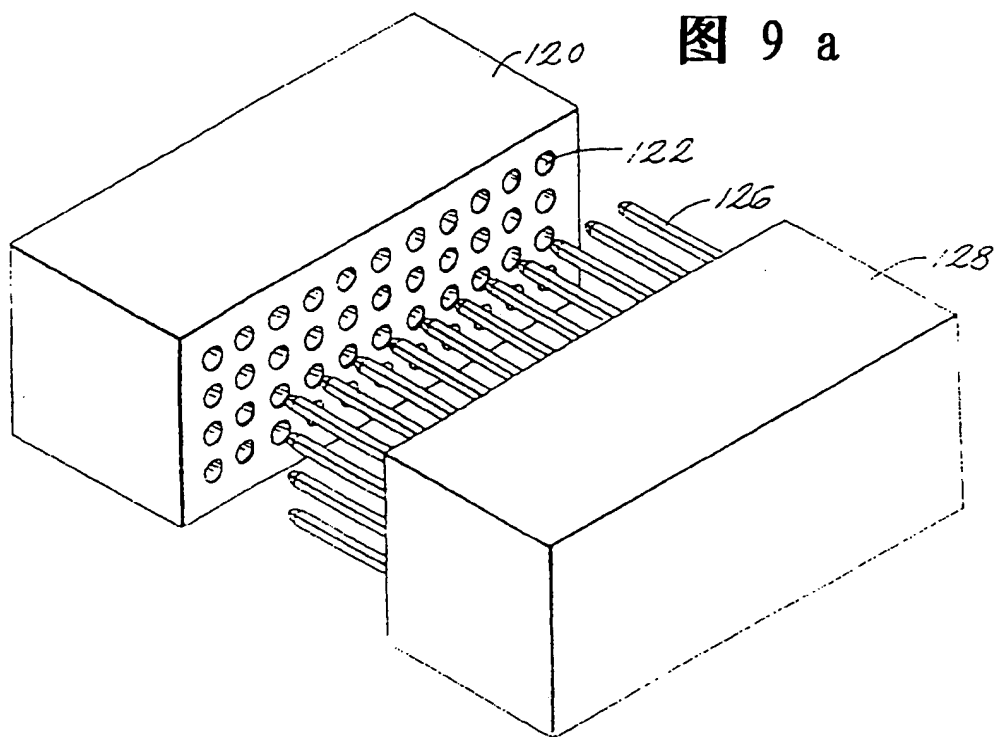


图 9 a



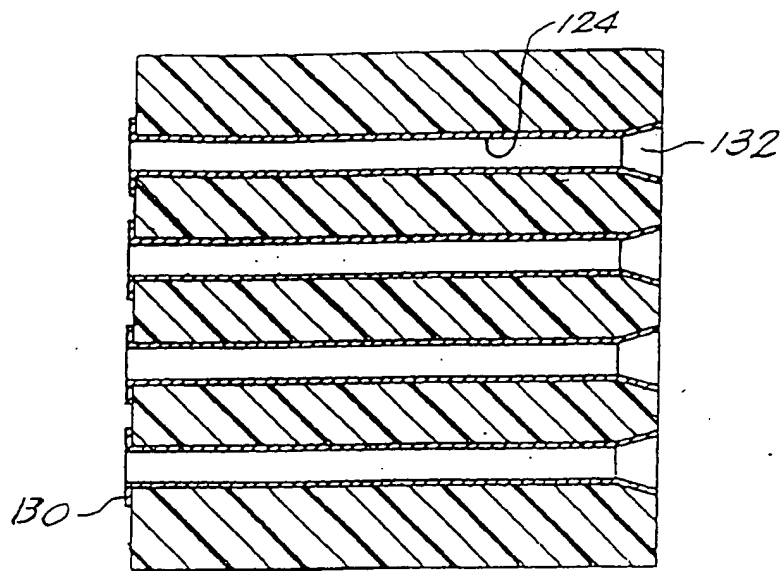


图 9 b

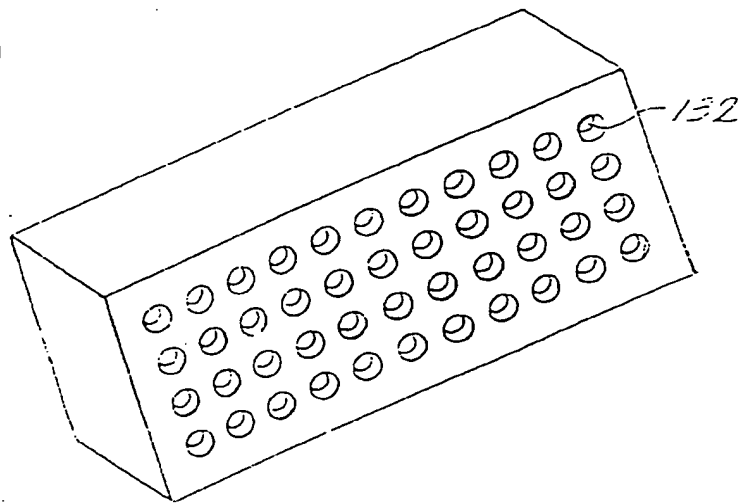


图 9 c

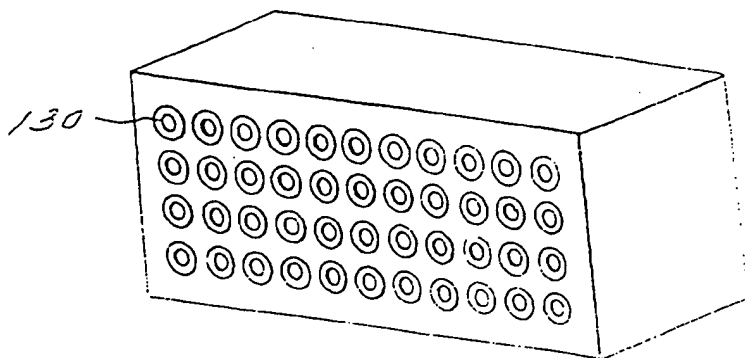


图 9 d

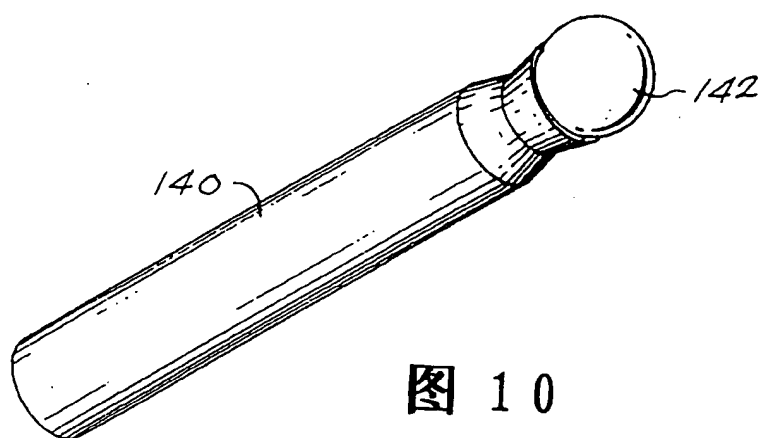


图 10

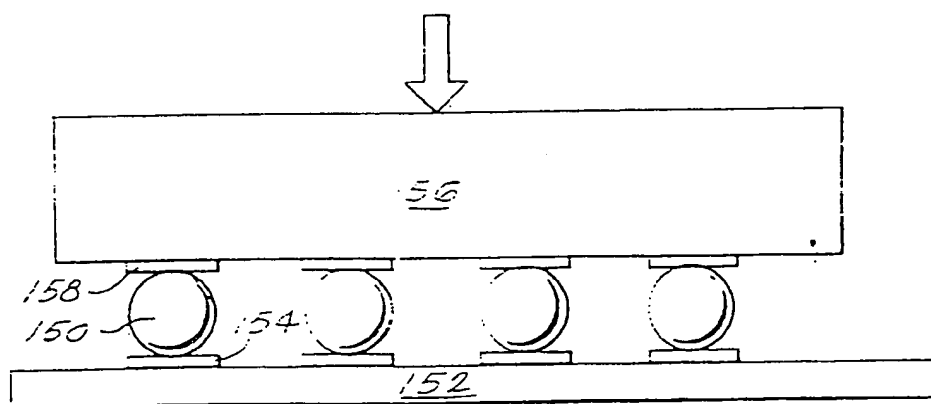


图 11 a

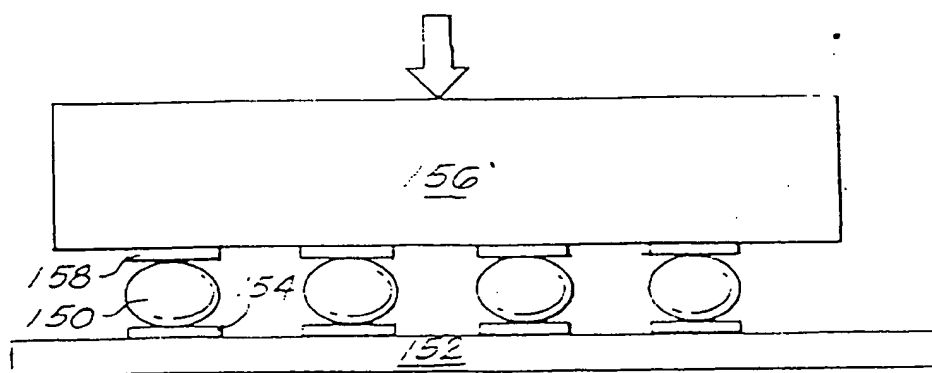


图 11 b

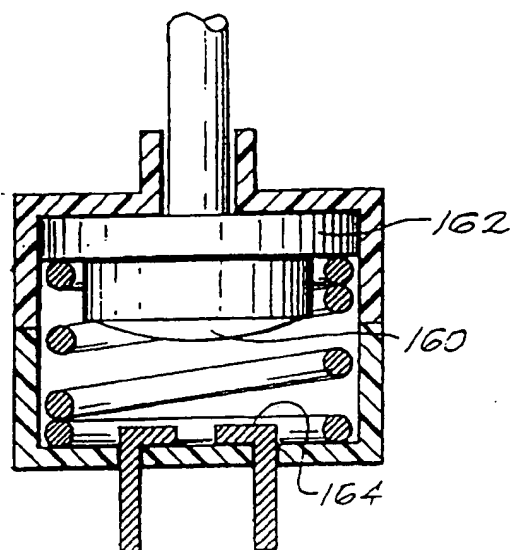


图 12 a

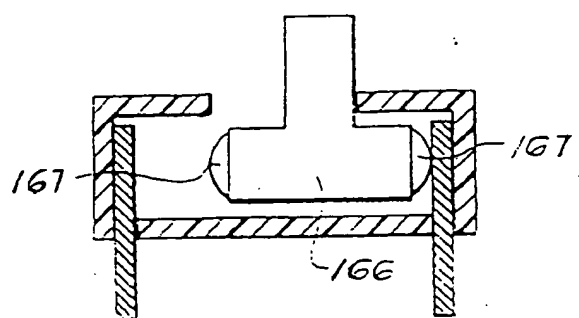


图 12 b

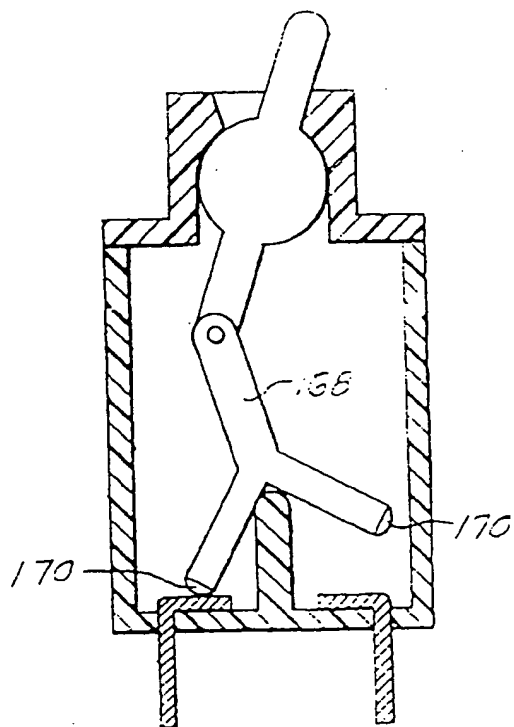


图 12 c

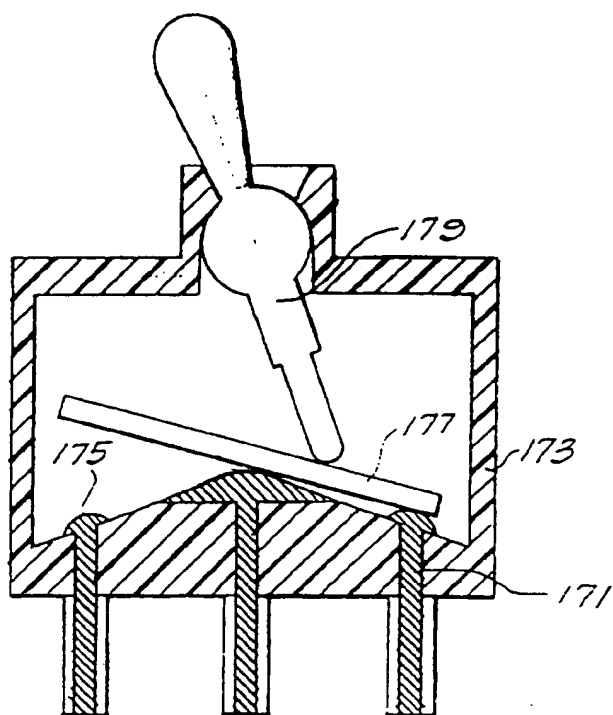


图 1 2 d

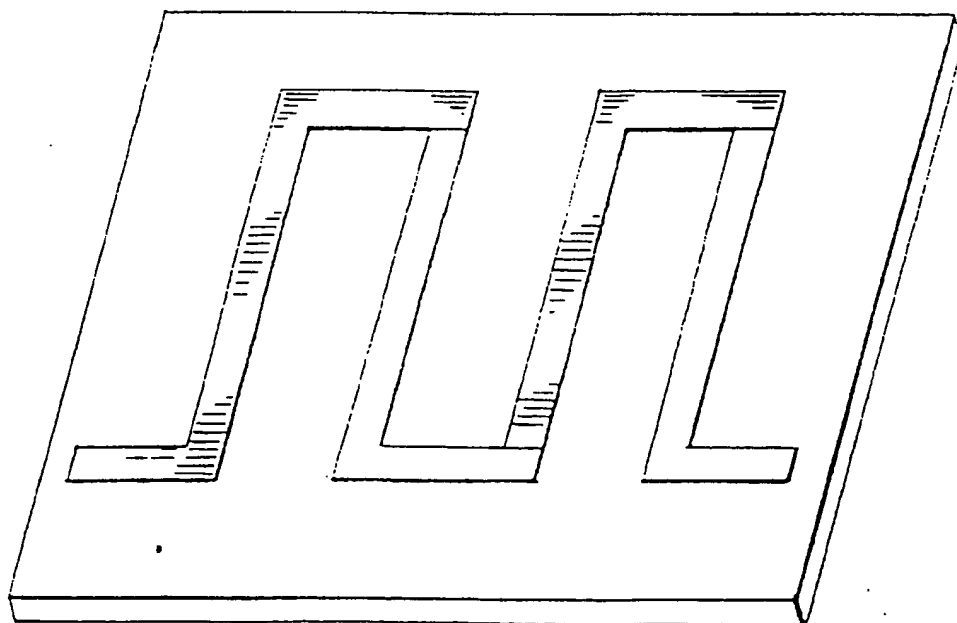


图 1 3

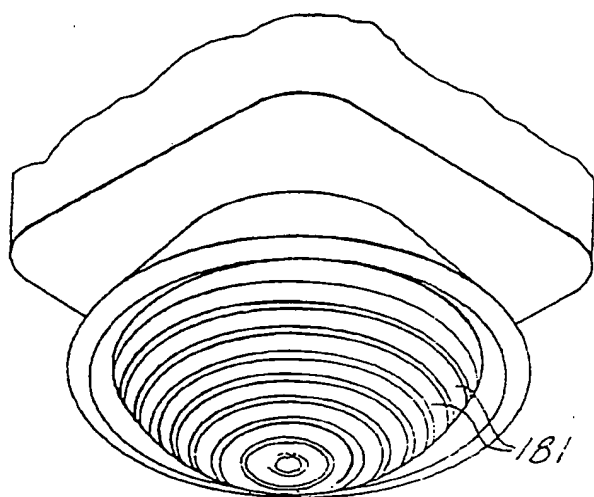


图 1 4

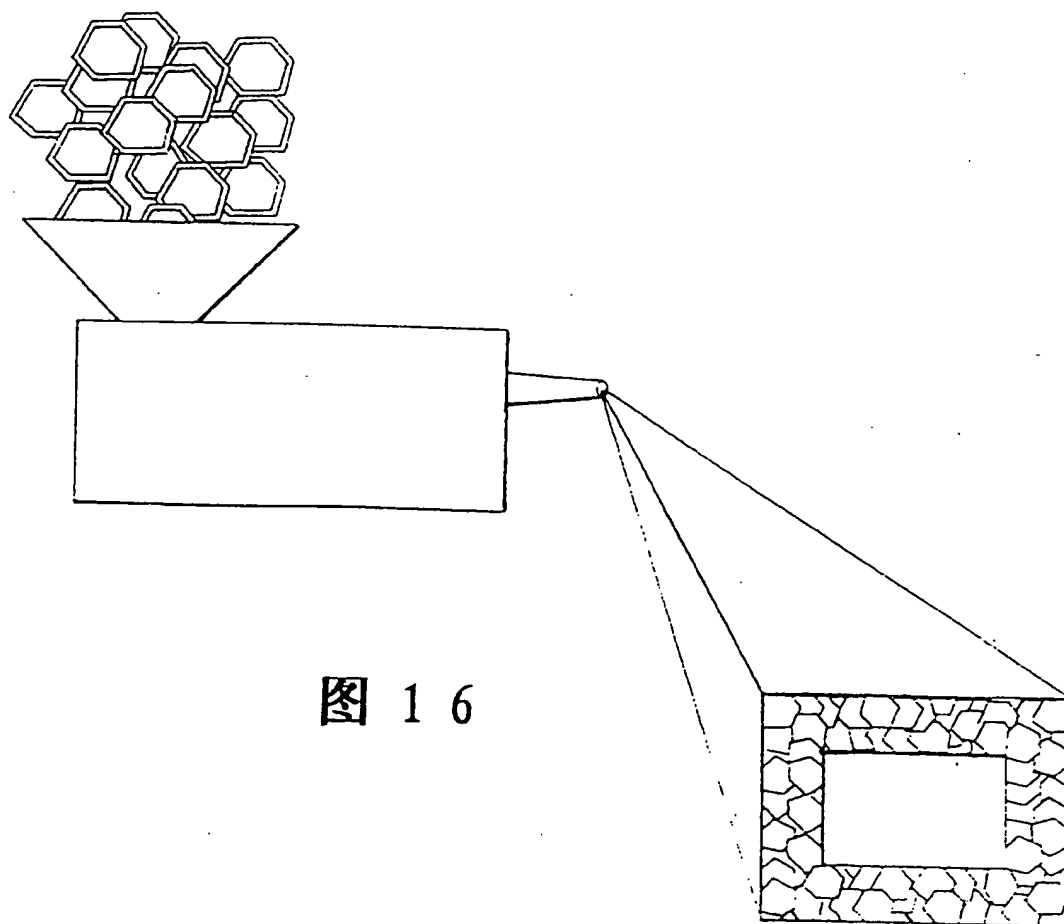


图 1 6

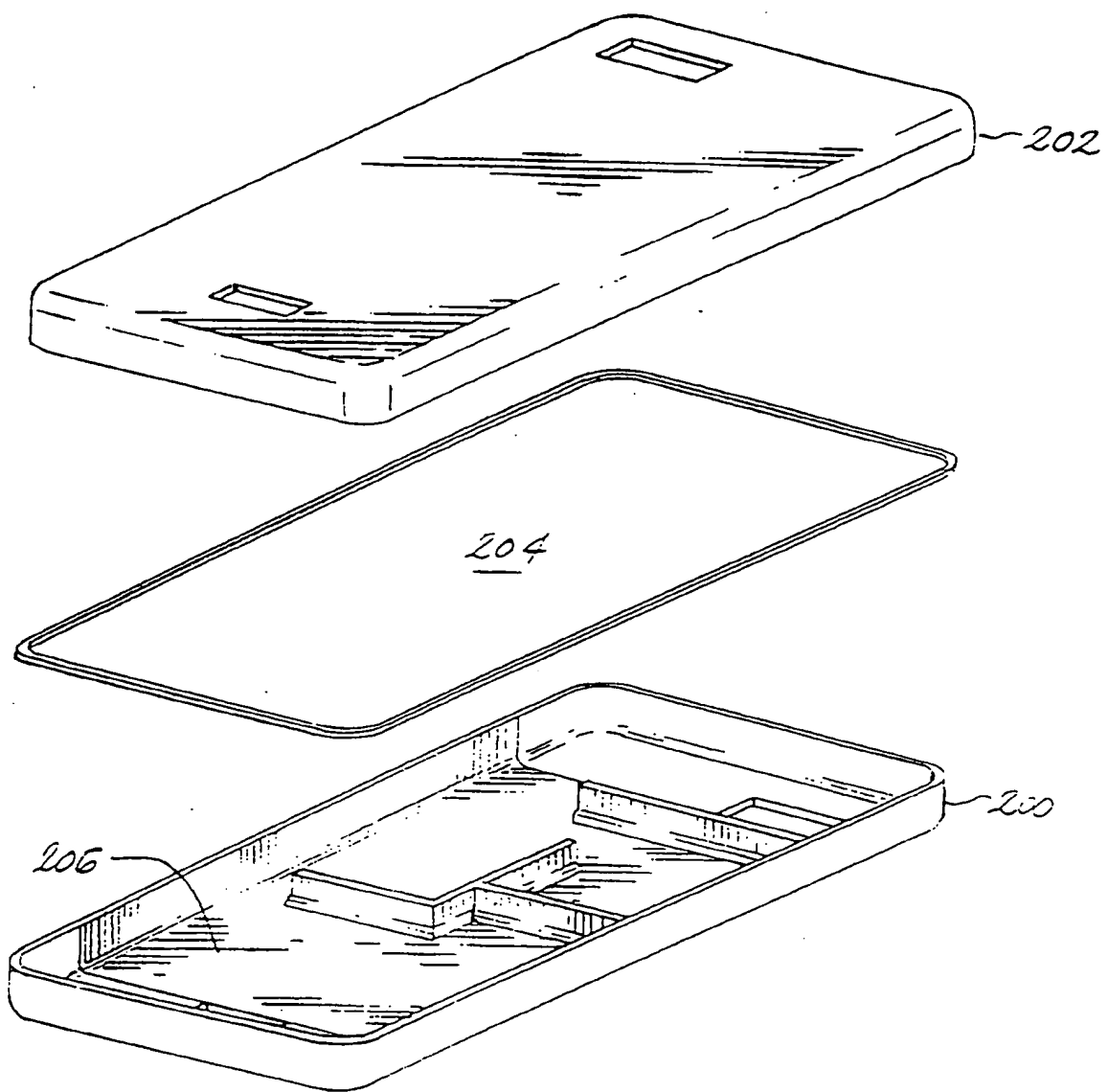


图 1 5

权 利 要 求 书

按照条约第 19 条的修改

1、一种电气装置，它包括：

具有一个表面的基片；

一个由许多导电粒子组成的导电层，每一个导电粒子均有一个导电涂层；

该粒子的导电涂层用化学方法粘接在一起，并与该基片表面粘接。

2、如权利要求1所述的电气装置，其特征在于，该导电层由许多导电粒子构成，每一个导电粒子具有一个导电的聚合物涂层。

3、一种电气材料，它包括：

具有一个表面的基片；

一个导电涂层，它用化学方法与该基片表面粘接，该导电涂层由包含有导电粒子的、用化学方法粘接的导电聚合物基体构成。

4、如权利要求3所述的电气材料，其特征在于，该基片是不导电的。

5、如权利要求4所述的电气材料，其特征在于，该基片是刚性的。

6、如权利要求4所述的电气材料，其特征在于，该基片是挠性的。

7、如权利要求4所述的电气材料，其特征在于，该导电涂层涂敷在该基片表面的经过选择的区域上。

8、如权利要求3所述的电气材料，其特征在于，该基片是导电的。

9、如权利要求3所述的电气材料，其特征在于，它还包括设置在该导电层上面的另外一个导电层。

1 0 、如权利要求3 所述的电气材料，其特征在于，该导电粒子为金属。

1 1 、如权利要求3 所述的电气材料，其特征在于，该基片是挠性的，并且该导电涂层是挠性的。

1 2 、一种电气相互连接装置，它包括：

一个由热固性材料制成的细长的体，其形状与相应的电气接头元件配合；

一个导电层，它利用化学方法移植至该热固性材料表面的至少一部分上；

该热固性材料的尺寸可允许将它插入相配合的电气接头元件中，并且随着所加的热量而膨胀，在该移植的导电表面和电气接头元件的相配合的导电表面之间形成永久的不漏气密封。

1 3 、一种电气相互连接装置，它包括：

至少一个圆环，该圆环具有弹性的芯子和用化学方法移植至其上的导电层；

该圆环设置在基片上的孔的周围，并与该孔对准，该圆环的导电层与基片上的导电元件进行电气接触；

穿透该圆环的孔比穿过该孔插入的电气终端的尺寸小，这样，在插入的电气终端和包围的圆环之间形成压紧力。

1 4 、一种电气相互连接装置，它包括：

一个由刚性材料制成的基片，在该基片一个表面的至少一部分上具有弹性材料；和

该导电材料用化学方法移植至该弹性材料的暴露表面上，形成一个挠性的导电接触区域，所述导电材料由包含有导电粒子的、用化学方法粘接的聚合物基体组成。